Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“___”_____ 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехнологические системы и установки

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Новосибирск 2023

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Электротехнологические системы и установки представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов**	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, и др.)	**Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)**
ПК-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	Электрический расчет индукционной тигельной печи. Индукционные плавильные канальные печи. Индукционные плавильные тигельные печи. Индукционные установки для поверхностной закалки. Исследование электрических характеристик системы индуктор-загрузка при нагреве полого металлического цилиндрического изделия. Исследование нагрева изделий при постоянном тепловом потоке. Исследование нагрева насыпной загрузки в конвективной электропечи. Исследование теплопередачи через экранную тепловую изоляцию в вакуумной электропечи. Исследование энергетических характеристик, распределения магнитного, электрического и температурного полей в металлических изделиях при постоянном напряжении на индукторе. Исследование энергетических характеристик, распределения магнитного, электрического и температурного полей в металлических изделиях при постоянном токе в индукторе Классификация, технико-экономические характеристики и области применения электропечей сопротивления Классификация установок прямого нагрева. Выбор конструкции в соответствии с реализуемым технологическим процессом. Особенности теплового и электрического расчётов. Расчёт и эксплуатационных и энергетических показателей. Конструкция электротехнологических установок и систем - электрические печи сопротивления периодического действия. Методы энергосбережение в установках резистивного нагрева. Обоснование конструкции индукционных тигельных и канальных печей. Обоснование конструкции ЭПС косвенного действия. Выбор рабочей температуры, размеров рабочего пространства и камеры печи. Основные научно-технические проблемы и перспективы развития электротехнологии. Особенности электрического расчета ИТП с кусковой шихтой. Работа нагревательных, плавильных электропечей сопротивления и ЭПС специального нагрева. Распространение электромагнитной волны в полубесконечной однород-ной проводящей среде Тепловой расчет и энергетический баланс ИТП и ИКП. Технологические процессы, реализуемые в электропечах сопротивления. Требования к конструкции электропечей сопротивления Электромагнитная волна в двухслойной среде Электромагнитная волна в ферромагнитной среде Этапы разработки электротехнологических установок	Курсовой проект, разделы с 2 по 4 и 9. РГЗ, разделы 1, 2 и 6.	Зачет, вопросы с 1 по 30 Экзамен, вопросы с 1 по 50

ПК-1.В/ПР	2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Электрический расчет индукционной тигельной печи Измерение температуры в электропечах сопротивления. Принципы работы приборов для измерения температуры. Приборы для измерения высоких температур. Термопары, термометры сопротивления, пирометры и их физико-технические характеристики. Выбор оборудования. Индукционные нагревательные установки. Индукционные плавильные канальные печи Индукционные плавильные тигельные печи. Индукционные установки для поверхностной закалки. Исследование электрических характеристик системы индуктор-загрузка при нагреве полого металлического цилиндрического изделия. Исследование нагрева изделий при постоянном тепловом потоке. Исследование нагрева насыпной загрузки в конвективной электропечи. Исследование энергетических характеристик, распределения магнитного, электрического и температурного полей в металлических изделиях при постоянном напряжении на индукторе. Исследование энергетических характеристик, распределения магнитного, электрического и температурного полей в металлических изделиях при постоянном токе в индукторе. Конструкция электротехнологических установок и систем - электрические печи сопротивления непрерывного действия. Методы энергосбережение в установках резистивного нагрева. Обоснование конструкции индукционных тигельных и канальных печей. Обоснование конструкции ЭПС косвенного действия. Выбор рабочей температуры, размеров рабочего пространства и камеры печи Особенности электрического расчета ИТП с кусковой шихтой. Особенности электропитания электропечей сопротивления. Требования к источнику питания. Применение схем замещения для расчета коротких индукторов Работа нагревательных, плавильных электропечей сопротивления и ЭПС специального нагрева. Расчёт и выбор оптимальной футеровки электропечи сопротивления Расчёт и выбор основных конструктивных параметров вакуумных электропечей сопротивления Тепловой расчет и энергетический баланс ИТП и ИКП Тепловой расчёт электропечей сопротивления .Расчёт времени нагрева термически тонких и термически массивных изделий в в печах периодического и непрерывного действия. Особенности расчёта ЭПС с принудительной циркуляцией атмосферы. Выбор и расчёт футеровки, тепловых потерь и энергетического баланса ЭПС. Технологические процессы, реализуемые в индукционных плавильных установках Технологические процессы, реализуемые в электропечах сопротивления. Требования к конструкции электропечей сопротивления Электрический расчет электропечи сопротивления Электрический расчёт печей сопротивления. Выбор конструкции и расположения нагревателей. Электрический расчёт нагревателей. Электромагнитные явления в системе индуктор - металлический цилиндр Энергетический баланс электропечи сопротивления	Курсовой проект, разделы с 5 по 8. РГЗ, разделы с 3 по 5.	Зачет, вопросы с 1 по 30 Экзамен, вопросы с 1 по 50

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме зачета, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/ПР и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала, и задачи. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции ПК-1.В/ПР, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения

компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.